

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

**0 034 333**  
**A2**

(12)

# EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 81100965.3

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>: **H 01 G 9/04**  
**H 01 G 9/24**

(22) Anmeldetag: 11.02.81

(30) Priorität: 13.02.80 DE 3005370

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
26.08.81 Patentblatt 81/34

(64) Benannte Vertragsstaaten:  
DE FR GB SE

(71) Anmelder: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT Berlin  
und München  
Postfach 22 02 61  
D-8000 München 22(DE)

(72) Erfinder: Assmann, Erich, Dipl.-Phys.  
Bussardweg 57  
D-7920 Heidenheim(DE)

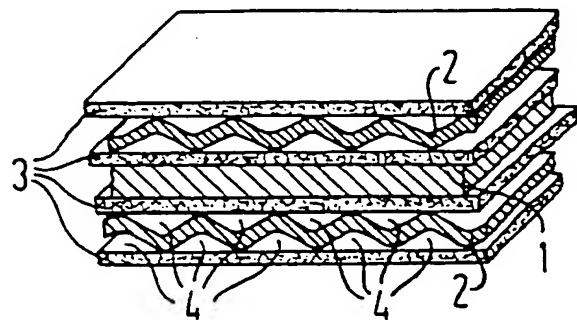
(72) Erfinder: Fritze, Franz, Dipl.-Ing.  
Frankenstrasse 2  
D-7921 Nattenheim(DE)

(72) Erfinder: Schweikert, Wilhelm  
Kistelbergstrasse 33  
D-7920 Heidenheim(DE)

(54) Wickel-Elektrolytkondensator und Verfahren zu seiner Herstellung.

(57) Die Erfindung betrifft einen Wickel-Elektrolytkondensator sowie ein Verfahren zu seiner Herstellung. Der Kondensator besteht aus aufgewickelten Lagen von mit einer dielektrischen Oxidschicht versehenen Anodenfolien (1) und Kathodenfolien (2), wobei die Folien durch mit einem Betriebselektrolyt getränkte Papierabstandhalter (3) voneinander getrennt sind. Die Kathodenfolien (2) und/oder die Papierabstandhalter (3) weisen querverlaufende Einprägungen auf. Die Erfindung wird bei Elektrolytkondensatoren mit "nassem" Betriebselektrolyt angewandt.

## FIG 1



EP 0 034 333 A2

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT  
Berlin und München

Unser Zeichen  
VPA

80 P 1 0 2 2 E .

Wickel-Elektrolytkondensator und Verfahren zu seiner  
Herstellung-----

Die Erfindung betrifft einen Wickel-Elektrolytkondensa-  
5 tor, welcher aus aufgewickelten Lagen von mit einer  
dielektrischen Oxidschicht versehenen Anodenfolien und  
Kathodenfolien besteht und bei dem die Folien durch mit  
einem Betriebselektrolyt getränkte Papierabstandhalter  
voneinander getrennt sind.

10

Derartige Elektrolytkondensatoren, bei denen die Anoden-  
folie gegebenenfalls zur Erhöhung der Kapazität aufge-  
15 rauht sein kann bevor die dielektrische Oxidschicht auf-  
gebracht wird, werden nach dem Wickeln mit einem flüssi-  
gen Betriebselektrolyt imprägniert. Es ist nun schwierig,  
vor allem bei größeren Wickelabmessungen, eine gleich-  
mäßige Durchimprägnierung der Papierabstandhalter über  
die gesamte Wickelbreite zu erzielen. Eine unvollstän-  
20 dige Imprägnierung hat bekanntlich eine Verschlechte-  
rung der elektrischen Eigenschaften sowie eine Verkür-  
zung der Lebensdauer zur Folge. Beispielsweise wirkt  
sich an den Stellen der Elektrodenfolien, welche zu  
wenig Betriebselektrolyt erhalten die sogenannte "Man-  
25 gelkorrosion" nachteilig aus. Dabei wird der Betriebs-  
elektrolyt zersetzt, und es beginnt eine Gasentwicklung,  
welche im schlimmsten Fall zur Zerstörung des Kondensa-  
tors führen kann.

Bisher versuchte man diese Schwierigkeiten durch auf-  
30 wendige Imprägnierverfahren, wie beispielsweise Vakuum-  
und Druckimprägnierung, sowie durch Einsatz von hoch-

Sac 1 Pj  
13.02.1980

saugfähigen, teurem Papier zu umgehen und eine ausreichende Imprägniergüte zu erreichen. Neben der Verteuerung des Endproduktes durch derartig aufwendige Verfahren war jedoch nicht immer der erwünschte Erfolg zu erzielen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Wickel-Elektrolytkondensator der eingangs genannten Art anzugeben, bei dem eine gute Durchimprägnierung selbst bei großen Wickelabmessungen ohne die vorstehend aufgeführten aufwendigen Imprägnierverfahren erreicht wird.

Diese Aufgabe wird bei einem Wickel-Elektrolytkondensator der eingangs angegebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Kathodenfolien und/oder Papierabstandhalter querverlaufende Einprägungen aufweisen.

Dadurch erzielt man den Vorteil, daß im Wickelinnern Kapillaren geschaffen sind, welche den Betriebselektrolyt auch ohne aufwendige Imprägnierverfahren ungehindert ins Wickelinnere eindringen lassen.

Ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Wickel-Elektrolytkondensators sieht vor, daß die Kathodenfolien und/oder Papierabstandhalter auf der Wickelmaschine über zahnradartige Walzen geführt werden und dadurch mit den querverlaufenden Einprägungen (Riffelung) versehen werden.

Durch Veränderung der Profilform und Maße, sowie der Gestaltung der Andrückrollen, des Wickelzuges und der Materialien kann die jeweils gewünschte Einprägung erreicht werden. Der Verformungsgrad, d.h. die Größe der

Kapillaren, richtet sich dabei nach der Viskosität des verwendeten Betriebselektrolyts, der Wickelabmessungen sowie der Saugfähigkeit der Papierabstandhalter.

- 5 Aus der DE-AS 12 20 936 ist zwar ein Elektrolytkondensator bekannt, bei dem die Folienwindungen gewellt sind, jedoch handelt es sich dabei zum einen um einen Elektrolytkondensator mit einem Halbleiter als Gegenelektrode und zum anderen ist bei dem bekannten Elektrolytkondensator die Anodenfolie gewellt. Somit kann beim bekannten Kondensator die Erscheinung der "Mangelkorrosion" nicht auftreten, da er keinen flüssigen Betriebselektrolyt aufweist. Dagegen sind beim Wickel-Elektrolytkondensator gemäß der obengenannten Erfindung die Kathodenfolie und/oder die Papierabstandhalter mit querverlaufenden Einprägungen versehen. Bei Anbringung derartiger Einprägungen auf der Anodenfolie würde die Oxidschicht beschädigt werden, was zu unerwünschten elektrischen Ausfällen im fertigen Kondensator führen würde.

20

Die Erfindung wird an Hand von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

In der dazugehörenden Zeichnung zeigen

- 25 Fig. 1 ein Schnittbild des Wickelaufbaus,  
Fig. 2 ein Wickelschema und  
Fig. 3 ein Diagramm der Gasentwicklung beim erfindungsgemäßen und einem bekannten Elektrolytkondensator.

30

In Fig. 1 ist ein Schnittbild des Wickelaufbaus beim Elektrolytkondensator gemäß der Erfindung dargestellt. Die Anodenfolie 1 aus Aluminium bzw. einem anderen geeigneten Ventilmetall ist mit einer in der Figur

nicht dargestellten Oxidschicht überzogen, welche in einem elektrochemischen Prozeß auf die Folie 1 aufgebracht ist, und welche im fertigen Kondensator als Dielektrikum dient. Die Anodenfolie 1 kann zur Erhöhung  
5 der Kapazität vor der Aufbringung der Oxidschicht durch einen elektrochemischen Ätzprozeß aufgerauht sein.

Die Kathodenfolie 2, welche beispielsweise ebenfalls aus Aluminium bestehen kann, ist mit querverlaufenden  
10 Einprägungen versehen. Anodenfolie 1 und Kathodenfolie 2 sind zur Vermeidung von elektrischen Kurzschlüssen durch Papierabstandhalter 3 voneinander getrennt. Die Papierabstandhalter 3 sind mit dem Betriebselektrolyt getränkt, welcher im fertigen Kondensator als Kathode  
15 dient. Durch die Einprägungen in den als Stromzuführungselement dienenden Kathodenfolien 2 werden Kapillaren 4 geschaffen, welche das Eindringen des Betriebselektrolyts während des Imprägniervorgangs in das Wickelinnere gewährleisten.

20

In der Fig. 2 ist ein Wickelschema bei der Herstellung des Wickel-Elektrolytkondensators gemäß der Erfindung dargestellt. Auf einer Wickelmaschine wird dabei der Wickel-Elektrolytkondensator 5 dadurch gebildet, daß  
25 die Anodenfolie 1 und die Kathodenfolie 2 unter Zwischenschaltung von Papierabstandhaltern 3 aufgewickelt werden. Die Kathodenfolie 2 wird dabei über zahnradartige Walzen 6 geführt, welche die Kathodenfolie 2 mit querverlaufenden Einprägungen versehen.

30

In der Fig. 3 ist im Diagramm das Volumen  $V$  des entwickelten Gases in Abhängigkeit von der Zeit  $t$  im Vergleich zwischen bekannten Elektrolytkondensatoren (gestrichelte Linie) und den erfindungsgemäßen Elektrolytkondensatoren

(ausgezogene Linie) dargestellt. Der Versuch wurde mit Elektrolytkondensatoren der Nenndaten 240 000  $\mu$ F/7,5 V und den Wickelabmessungen  $\varnothing$  52/Länge 128 mm durchgeführt. Die Kondensatoren wurden in einem temperaturgeregelten Glykolbad mit 85 °C untersucht. Das entstehende Gas wurde über abgedichtete Rohrleitungen in zwei im Wasserbad stehende Meßzylinder geleitet. Die Kondensatoren waren während des Versuchs spannungslos gelagert. Der Fig. 3 ist zu entnehmen, daß am Ende des Versuchs die in der Zeiteinheit entstehende Gasmenge beim bekannten Kondensator 15 mal größer als beim erfindungsgemäßen Kondensator ist.

In einem weiteren Versuch wurde eine Dauerspannungsprüfung an Kondensatoren der gleichen Art mit einem glykolborat-haltigen Betriebselektrolyt durchgeführt. Dabei wurden die Kondensatoren über eine Dauer von 1000 Stunden bei 85 °C mit der Nennspannung von 7,5 V betrieben. Die Ergebnisse der Dauerspannungsprüfung sind in der folgenden Tabelle für eine Zeitdauer von 500 und 1000 Stunden wiedergegeben. Dabei sind die elektrischen Werte der Kapazität C und des Verlustfaktors  $\tan \delta$  als Mittelwerte bei einer Meßfrequenz von 120 Hz bei Umgebungstemperatur angegeben. Die Kondensatoren waren mit einer Überdrucksicherung versehen.

	500 h/U <sub>N</sub> /85 °C			1000 h/U <sub>N</sub> /85 °C		
	$\Delta \frac{C}{C_0}$	$\frac{\tan \delta}{\tan \delta_0}$	Ventil- zustand	$\Delta \frac{C}{C_0}$	$\frac{\tan \delta}{\tan \delta_0}$	Ventil- zustand
I.	-7,7%	1,04	in Ordnung	-15,3%	1,07	75% leicht 25% stark gewölbt
II.	-9,1%	1,17	33% geplatzt	alle Ventile geplatzt		

I. Kathode erfindungsgemäß

II. Kathode herkömmlich.

Wie der Tabelle zu entnehmen ist, waren bei den bekann-  
 5 ten Kondensatoren nach 500 Stunden bereits 33% zerstört,  
 während am Ende der Dauerspannungsprüfung alle bekann-  
 ten Kondensatoren ausgefallen waren. Demgegenüber hatten  
 die erfindungsgemäßen Kondensatoren die Prüfung bestan-  
 den.

10

Neben den in der Zeichnung dargestellten Ausführungs-  
 beispielen bei denen die Kathodenfolie querverlaufende  
 Einprägungen aufweist, tritt die erfindungsgemäße Ver-  
 besserung auch bei Elektrolytkondensatoren ein, bei

15 denen die Papierabstandhalter - allein oder gegebenen-  
 falls zusätzlich zur Kathodenfolie - mit querverlaufen-  
 den Einprägungen versehen sind.

2 Patentansprüche,

3 Figuren.



Patentansprüche

1. Wickel-Elektrolytkondensator, welcher aus aufgewickelten Lagen von mit einer dielektrischen Oxidschicht versehenen Anodenfolien und Kathodenfolien besteht und bei dem die Folien durch mit einem Betriebselektrolyt getränkte Papierabstandhalter voneinander getrennt sind, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Kathodenfolien (2) und/oder die Papierabstandhalter (3) querverlaufende Einprägungen aufweisen.
- 10 2. Verfahren zur Herstellung eines Wickel-Elektrolytkondensators nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Kathodenfolien (2) und/oder die Papierabstandhalter (3) auf der Wickelmaschine über zahnradartige Walzen (6) geführt werden
- 15 und dadurch mit den querverlaufenden Einprägungen versehen werden.

1/2

FIG 1

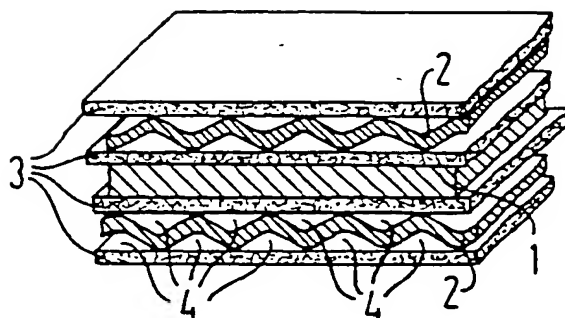
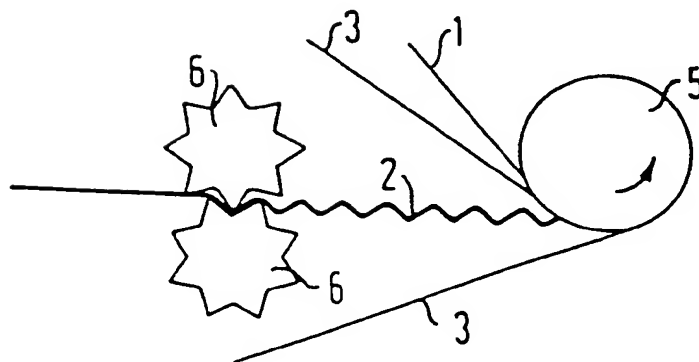
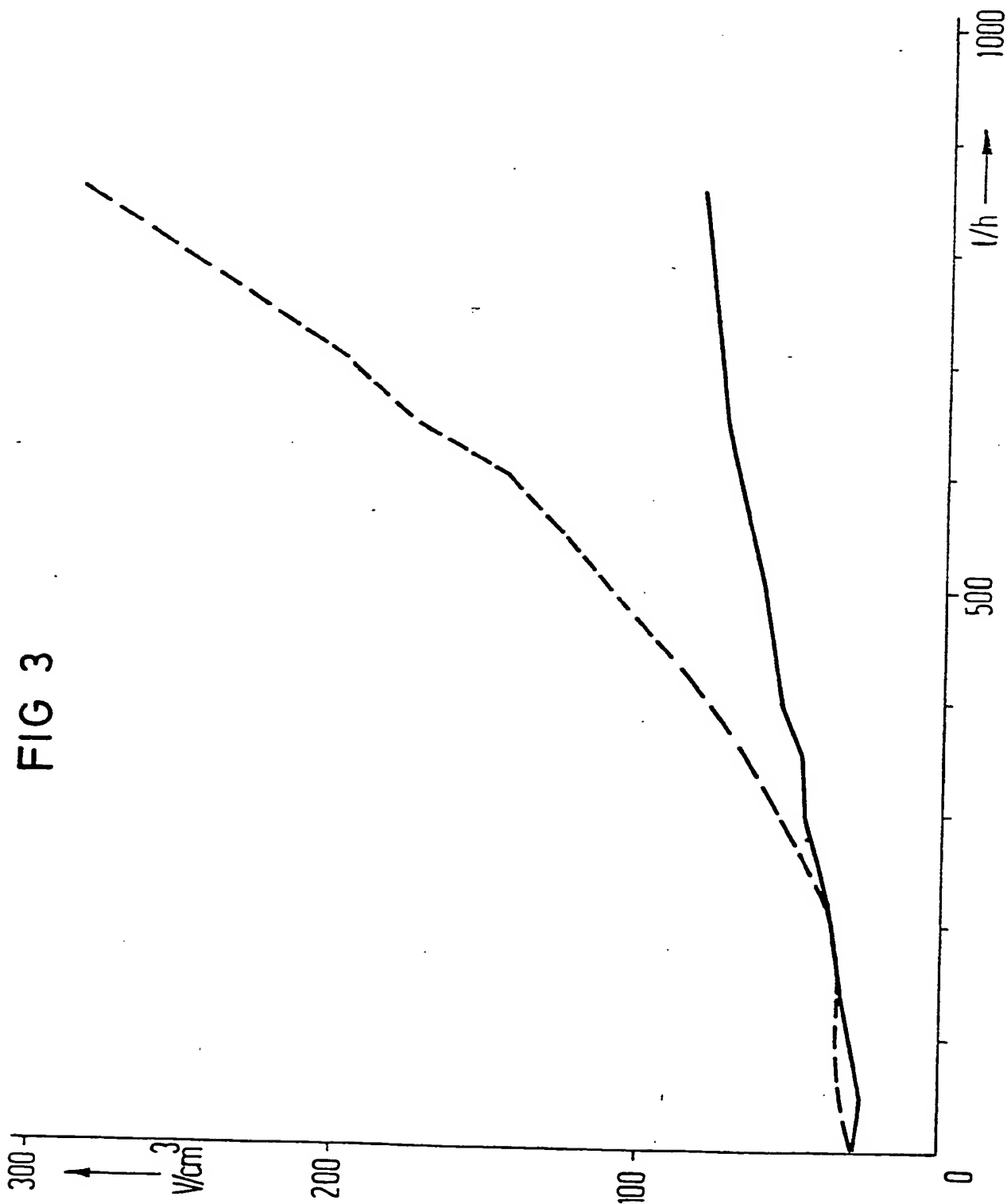


FIG 2



2/2



(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

**0 034 333**  
**A3**

(12)

# EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 81100965.3

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>: **H 01 G 9/04**  
**H 01 G 9/24**

(22) Anmeldetag: 11.02.81

(30) Priorität: 13.02.80 DE 3005370

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
26.08.81 Patentblatt 81/34

(88) Veröffentlichungstag des später  
veröffentlichten Recherchenberichts: 06.04.83

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
DE FR GB SE

(71) Anmelder: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT  
Berlin und München Wittelsbacherplatz 2  
D-8000 München 2(DE)

(72) Erfinder: Assmann, Erich, Dipl.-Phys.  
Bussardweg 57  
D-7920 Heidenheim(DE)

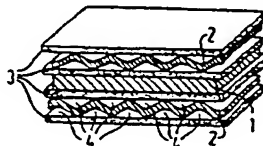
(72) Erfinder: Fritze, Franz, Dipl.-Ing.  
Frankenstrasse 2  
D-7921 Nattenheim(DE)

(72) Erfinder: Schweikert, Wilhelm  
Kistelbergstrasse 33  
D-7920 Heidenheim(DE)

(54) Wickel-Elektrolytkondensator und Verfahren zu seiner Herstellung.

(57) Die Erfindung betrifft einen Wickel-Elektrolytkondensator sowie ein Verfahren zu seiner Herstellung. Der Kondensator besteht aus aufgewickelten Lagen von mit einer dielektrischen Oxidschicht versehenen Anodenfolien (1) und Kathodenfolien (2), wobei die Folien durch mit einem Betriebselektrolyt getränkte Papierabstandhalter (3) voneinander getrennt sind. Die Kathodenfolien (2) und/oder die Papierabstandhalter (3) weisen querverlaufende Einprägungen auf. Die Erfindung wird bei Elektrolytkondensatoren mit "nassem" Betriebselektrolyt angewandt.

FIG 1



EP 0 034 333 A3



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0034333  
Nummer der Anmeldung

EP 81 10 0965

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE																	
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. <sup>2</sup> )														
X	--- GB-A- 518 230 (S.G. BROWN FRS) * Seite 4, Zeile 20 - Seite 5, Zeile 85 *	1,2	H 01 G 9/04 H 01 G 9/24														
X	--- FR-A- 927 177 (N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN) * Seite 1, Zeilen 20-54; Seite 2, Zeilen 31-94 *	1															
X	--- DE-C- 607 863 (ELEKTRIZITÄTS-AKT.-GES. HYDRAWERK) * Insgesamt *	1															
A	--- US-A-2 130 532 (DUBILIER CONDENSER CORP.) -----																
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. <sup>3</sup> )														
			H 01 G														
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 29-12-1982	Prüfer SCHUERMANS N.F.C.														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</td><td>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : mündliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td></td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td>&amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : mündliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : mündliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur																	
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																